

# Uma Metodologia de Game Design Orientado ao Aprendizado

Héder P. R. Silva<sup>1</sup>, Isabele R. de Souza<sup>1</sup>, Carlos H. M. S. Santos<sup>1</sup>,  
Artur G. S. Caldas<sup>1</sup>, Iallen Gábio S. Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI)  
Avenida Rio dos Matos, S/N, Bairro Germano – 64.260-000 – Piri-piri – PI – Brazil

**Abstract.** *The use of game development as a pedagogical strategy has gained prominence, as developers are encouraged to acquire knowledge in new areas for game implementation. However, the current literature lacks specific game design methodologies suitable for this context. This paper proposes the "Learning-Oriented Game Design" (LOGD), a game design methodology focused on the learning process for the development team. LOGD structures the game development into phases and stages, which are carried out by a team composed of a tutor and developers. Additionally, the methodology takes into account several aspects commonly found in educational environments, such as team inexperience and budget constraints.*

**Resumo.** *O uso do desenvolvimento de jogos como estratégia pedagógica tem ganhado destaque, pois os desenvolvedores são incentivados a adquirir conhecimentos em novas áreas para a implementação dos jogos. No entanto, a literatura atual carece de metodologias específicas de game design adequadas para esse contexto. Este trabalho propõe a abordagem "Game Design Orientado ao Aprendizado" (GDOA), uma metodologia de game design focada no processo de aprendizado para a equipe de desenvolvimento. A GDOA estrutura o desenvolvimento do jogo em fases e etapas, que são conduzidas por uma equipe composta por um tutor e desenvolvedores. Além disso, a metodologia leva em consideração diversos aspectos frequentemente encontrados em ambientes educacionais, como a inexperiência da equipe e limitações orçamentárias.*

## 1. Introdução

No cenário educacional é inegável a importância de estratégias inovadoras e envolventes para aprimorar o aprendizado dos estudantes. O desenvolvimento de jogos é uma área em constante crescimento e possui um potencial enorme para promover a aprendizagem de forma criativa e interativa.

Diversos estudos têm demonstrado os benefícios do uso de jogos no contexto educacional. Em [Carvalho et al. 2022], é afirmado que o uso de aprendizagem baseada em design de jogos possibilita algumas vantagens, como uma aprendizagem interdisciplinar e de forma autoral e o desenvolvimento integrado de habilidades técnicas e interpessoais. No entanto, embora essas evidências sejam amplamente conhecidas, a implementação de uma abordagem estruturada de *game design* no ambiente escolar tem sido subutilizada.

Esta lacuna inspirou o presente trabalho, cujo objetivo é desenvolver uma metodologia de *game design* com foco na aprendizagem. Acredita-se que, ao envolver os alunos no processo de criação de jogos, eles terão a oportunidade de aprimorar habilidades técnicas, criativas e de pensamento crítico, além de consolidar os conhecimentos adquiridos nas disciplinas curriculares [Ausubel 1963].

Para embasar nossa abordagem, foram analisados artigos e obras que tratam da relação entre jogos e aprendizado. Dentre as referências que mais se ajustam na presente metodologia, observamos que uma abordagem centrada na experiência dos próprios desenvolvedores poderia fornecer diretrizes e estratégias para promover um ambiente de ensino ativo e contínuo, incentivando a busca por novos conhecimentos, o compartilhamento de experiências, mentorias, práticas de codificação colaborativa e a utilização de ferramentas e recursos de aprendizagem adequados

Neste artigo, apresentaremos uma metodologia de *game design* baseada em ensino contínuo, que consiste em um processo estruturado e iterativo, destinado a guiar os interessados na criação de jogos aliado à busca de conhecimento. Acreditamos que essa abordagem oferece aos educadores uma ferramenta prática e eficaz para engajar os alunos, promover a colaboração e desenvolver habilidades fundamentais.

O restante deste trabalho segue a seguinte organização: a Seção 2 proporciona um mergulho nos trabalhos relacionados, explorando uma variedade de metodologias de design e desenvolvimento de jogos eletrônicos. Isso oferece uma visão panorâmica do cenário da área. Na Seção 3, será apresentado a metodologia "Game Design Orientado ao Aprendizado" (GDOA), que é dividida em três fases distintas: Conceito, Aprendizado/Desenvolvimento e Compilação. Finalmente, na Seção 4, está a conclusão do artigo, recapitulando os pontos-chave abordados e discutindo as perspectivas futuras para a aplicação e o refinamento contínuo da GDOA.

## **2. Trabalhos relacionados**

Desde o início da popularização dos jogos eletrônicos, diferentes metodologias para criação de jogos têm sido desenvolvidas e discutidas. Em [Oliveira et al. 2021] os autores desenvolvem um jogo para monitoramento de pacientes de hipertensão utilizando a metodologia *Design Science Research* (DSR), ela combina os princípios do design de jogos com a abordagem de pesquisa científica. A metodologia envolve a criação de jogos como uma forma de investigar e resolver problemas específicos, utilizando um ciclo iterativo de projeto, implementação, avaliação e refinamento. Segundo os autores, "A metodologia *Design Science Research* pode contribuir ao direcionar com maior rigor científico o desenvolvimento de pesquisas com foco em tecnologia".

Em [Sykes and Federoff 2006] os autores exploram a aplicação do design centrado no jogador no processo de desenvolvimento de videogames. O objetivo é identificar e aplicar técnicas apropriadas para o design de jogos de forma eficaz. Neste mesmo trabalho, os autores abordam as etapas do processo de design, desde o desenvolvimento do conceito até a fase de pós-produção, destacando a importância de técnicas como perfis de usuário, design participativo, testes de usabilidade e avaliações pós-lançamento. O objetivo final é fornecer um guia prático para o design centrado no jogador, incentivando a colaboração entre a comunidade de design de jogos e a comunidade de Interação Humano-Computador (HCI) e aprimorando a aplicação dessas metodologias no desenvolvimento de jogos.

O modelo *Design, Play, and Experience* (DPE), foi apresentado em [Cezarotto and Battaiola 2017] como uma expansão do modelo *Mechanics, Dynamics, Aesthetics* (MDA) [Hunicke et al. 2004], tem como objetivo aplicar o design de jogos educacionais. O DPE fornece uma linguagem, metodologia e processo para projetar jo-

gos educacionais. O foco central do modelo está na relação entre o designer e o jogador, impulsionando a criação da experiência do jogador. No contexto da aprendizagem, os objetivos educacionais são definidos em colaboração com profissionais e educadores, reconhecendo que o conhecimento está intimamente ligado à sua transmissão efetiva por meio dos jogos. Os designers devem considerar tanto o conteúdo quanto os objetivos de aprendizagem para criar jogos educacionais significativos.

O livro [Keith 2010] explora a aplicação do Scrum no desenvolvimento de jogos, oferecendo *insights* práticos e exemplos reais para auxiliar as equipes a adotarem essa abordagem ágil. Ele aborda a formação de equipes multidisciplinares, definição de metas claras, gestão de backlog, iterações (sprints) e melhoria contínua do processo.

Além das metodologias abordadas, também é possível destacar [Marques and de Miranda 2022], [Silva and Bittencourt 2016]. É notável que, embora algumas dessas metodologias abordem o desenvolvimento de jogos educacionais, é difícil encontrar aquelas que abordam o uso do *game design* como uma ferramenta de aprendizado para os desenvolvedores. Além disso, de maneira geral, essas metodologias são mais voltadas para equipes mais experientes, o que por vezes limita sua aplicação em um contexto de aprendizado, principalmente no ambiente limitado.

A Tabela 1 possui três colunas: "Nome", "Referência" e "Foco", com o propósito de apresentar e comparar o foco de várias metodologias de *game design*. O objetivo é evidenciar que nenhuma dessas metodologias aborda ou supre plenamente a nossa carência específica de uma metodologia voltada aos desenvolvedores, que promova a aprendizagem contínua durante o processo de criação de jogos.

**Tabela 1. Comparação entre diferentes metodologias de *game design* propostas na literatura de acordo com o foco.**

Nome	Referencia	Foco
DSR	[Oliveira et al. 2021]	Método Científico
Centrado ao jogador	[Sykes and Federoff 2006]	Jogador
DPE	[Cezarotto and Battaiola 2017]	Jogos Educacionais
MDA	[Hunicke et al. 2004]	Mecânicas e Experiência
Desenvolvimento Ágil	[Keith 2010]	Eficiência de Produção
GAMA	[Silva and Silva 2017]	Eficiência de Produção
GDOA	<a href="#">Este Artigo</a>	<a href="#">Aprendizado</a>

### 3. Metodologia para design e desenvolvimento de jogos focada no aprendizado

Este trabalho propõe uma metodologia para design e desenvolvimento de jogos denominada "Game Design Orientado ao Aprendizado" (GDOA). A GDOA visa proporcionar uma experiência enriquecedora, integrando processos de pesquisa e prática no desenvolvimento do jogo, desta forma, ela pode ser utilizado como uma ferramenta para o aprendizado através do desenvolvimento de jogos. A metodologia proposta destina-se a grupos ou equipes pequenas, compostas por um tutor e 1 a 4 desenvolvedores, considerando limitações como tempo restrito e baixo orçamento. A metodologia é projetada para

promover um ambiente de aprendizado colaborativo, criativo e motivador no design de jogos, independentemente das restrições existentes.

A GDOA é dividida em três fases: Conceito, Aprendizado/Desenvolvimento, e Compilação. Ao dividir o método proposto nessas três fases, busca-se uma abordagem estruturada e progressiva, permitindo que os desenvolvedores adquiram conhecimento teórico e prático de forma integrada, fortalecendo suas habilidades no processo de criação de jogos.

### 3.1. Fase de conceito

A Fase de Conceito é composta por quatro etapas: seleção de conteúdo, pesquisa introdutória, idealização do jogo e definição dos Objetivos de Implantação (OIs). Essas etapas visam proporcionar uma base sólida para o desenvolvimento do jogo, promovendo a colaboração entre o tutor e os desenvolvedores, e garantindo uma abordagem progressiva e eficiente no processo de criação. A Figura 1 apresenta visualmente o processo detalhado de cada etapa, destacando a colaboração entre o tutor e os desenvolvedores ao longo do processo de criação, onde os blocos verdes representam as atividades conduzidas pelo tutor, os blocos laranjas representam as atividades realizadas pelos desenvolvedores e os blocos com ambas as cores destacam a colaboração entre ambas as partes.

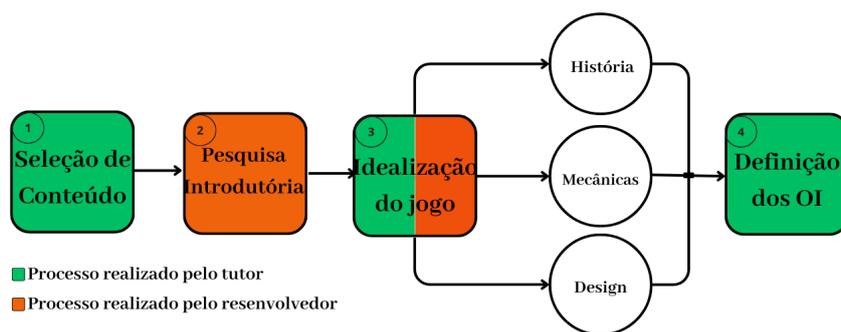


Figura 1. Fase de Conceito

Na primeira etapa, o tutor desempenha um papel importante ao propor os assuntos a serem abordados durante o desenvolvimento. Alguns temas são intrínsecos ao desenvolvimento de jogos. Estes assuntos obrigatórios abrangem áreas fundamentais para a compreensão geral do jogo, como design de jogos, algoritmos e lógica de programação e mecânicas de jogabilidade. Por exemplo, o estudo do design de jogos permite compreender os princípios de level design, a construção de níveis e a estruturação da experiência do jogador. O jogo pode abordar diferentes áreas, como ciências exatas, ciências humanas e ciências naturais, com foco específico em tópicos importantes, como o teorema de Pitágoras e as leis de Newton. Essa abordagem diversificada promoverá o aprendizado em várias disciplinas. Por fim, o tutor deve fazer uma lista dos assuntos para posteriormente mostrar à sua equipe.

Na Figura 1, são apresentadas as etapas que compõem a Fase de Conceito. Após a conclusão da primeira etapa, a GDOA prevê a realização da etapa 2, que consiste em uma pesquisa introdutória para estabelecer uma base sólida para o processo de idealização do projeto. Os desenvolvedores realizarão uma pesquisa preparatória sobre os assuntos propostos na fase anterior, visando estabelecer uma base sólida para o processo de

idealização. Essa pesquisa pode ser conduzida por meio da revisão de artigos, livros e outras fontes relevantes, permitindo que a equipe adquira conhecimentos iniciais necessários para avançar na criação do jogo. Nesta etapa serão produzidos resumos e sínteses

Na etapa 3 da primeira fase, visto na figura 1, do processo de desenvolvimento do jogo, ocorre a idealização do jogo, realizada pelos desenvolvedores e o tutor, na qual são definidos elementos como temática, mecânicas de jogabilidade, história, objetivos e dificuldades. Essa etapa é crucial para criar um conceito sólido e envolvente. A temática define o contexto do jogo, as mecânicas determinam as interações dos jogadores, a história cria uma narrativa cativante, os objetivos estabelecem metas e as dificuldades oferecem desafios. A idealização do jogo é fundamental para estabelecer as bases do projeto e orientar todo o trabalho que será realizado nas próximas fases.

Na etapa 4 da fase de conceito, o tutor assume a responsabilidade de organizar a programação da equipe de desenvolvimento, levando em consideração a disponibilidade de tempo dos desenvolvedores. Este aspecto é fundamental uma vez que a GDOA é voltada especialmente para aplicação em um contexto acadêmico, onde a disponibilidade dos desenvolvedores é disputada com outras atividades.

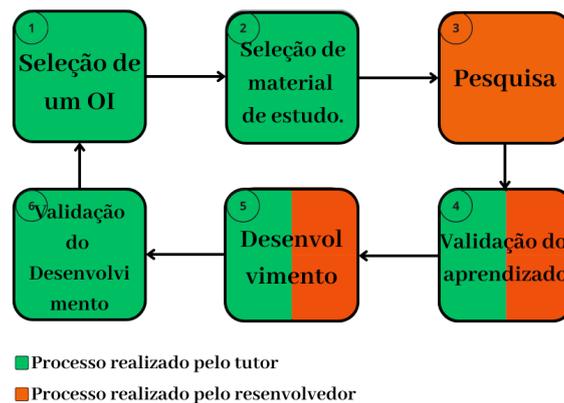
Como coordenador ativo, o tutor organiza reuniões regulares nas quais os membros da equipe podem discutir o progresso do projeto, compartilhar ideias e superar desafios em conjunto. Esses encontros fornecem um espaço propício para identificar oportunidades de aprendizado, explorar conceitos avançados e aprofundar-se em áreas específicas do conhecimento relacionadas ao jogo em desenvolvimento. Dentro dessas reuniões, é essencial estabelecer objetivos claros e específicos para cada sessão, a equipe também deve analisar e avaliar as ideias propostas, levando em consideração critérios como viabilidade técnica, relevância educacional e potencial de diversão abrangendo diferentes aspectos do processo de criação do jogo. Assim levando à definição dos OIs.

No contexto deste trabalho, os Objetivos de Implementação (OIs) referem-se a conjuntos de características e elementos do jogo, incluindo história, mecânicas, artes e outros aspectos, que a equipe buscará implementar durante o processo de criação. Cada OI é independente dos demais, permitindo ao tutor selecioná-los conforme a conveniência e o nível atual da equipe, sem a necessidade de concluir outros objetivos anteriormente.

### **3.2. Fase de aprendizado e desenvolvimento**

A Fase de Aprendizagem e Desenvolvimento é composta por seis etapas que têm como objetivo capacitar os desenvolvedores a aprofundarem seus conhecimentos sobre os OIs selecionados. O objetivo dessa fase é fornecer uma base sólida de aprendizado para os desenvolvedores, garantindo que eles possuam o conhecimento necessário para criar o jogo de acordo com a idealização realizada na Fase de Conceito. A Figura 2 demonstra a Fase de Aprendizagem e Desenvolvimento, um diagrama de fluxo que ilustra as seis etapas do processo nos blocos vistos. Onde o verde representa o tutor e o laranja os desenvolvedores.

Na etapa 1 da segunda fase, esta sendo representada na figura 2, o tutor selecionará um dos OIs, levando em conta a viabilidade em relação ao nível da equipe e outros fatores relevantes, como prazos e orçamento. Isso fornecerá uma base sólida para o processo de idealização, garantindo que o objetivo escolhido seja realista e alcançável.



**Figura 2. Fase de Aprendizado e Desenvolvimento**

Continuando o processo, na etapa 2, o tutor também será responsável por realizar uma seleção criteriosa do material que a equipe utilizará para o estudo. Levando em consideração o objetivo de implementação escolhido, o tutor buscará materiais relevantes que forneçam um fundamento para a pesquisa introdutória. Esses materiais podem incluir artigos acadêmicos, livros especializados e outras fontes confiáveis. Ao escolher cuidadosamente o material de estudo, o tutor garantirá que a equipe tenha acesso a informações precisas e atualizadas, que ajudarão no processo de idealização e na obtenção de um entendimento mais aprofundado sobre os assuntos relevantes ao projeto em questão.

Na etapa 3 desta fase, os desenvolvedores se dedicam ao estudo aprofundado, seguindo o material fornecido pelo tutor na fase anterior. Essa etapa tem como objetivo fornecer aos desenvolvedores um conhecimento mais aprofundado sobre o assunto relevante, o que facilitará a implementação futura. Durante esse período de estudo, os desenvolvedores se envolvem em pesquisas intensivas e exploram o material recomendado, buscando uma compreensão mais aprofundada e detalhada. Esse estudo abrangente permitirá que os desenvolvedores adquiram as bases necessárias para uma implementação bem-sucedida no desenvolvimento do jogo.

Na etapa 4, após os desenvolvedores realizarem o estudo com base no material selecionado pelo tutor, será conduzida uma validação para verificar o nível de compreensão dos alunos em relação aos assuntos abordados. Essa validação pode ocorrer por meio de atividades, trabalhos, resumos e outros métodos avaliativos. O tutor analisará o desempenho dos desenvolvedores e verificará se eles demonstram um conhecimento adequado do tema estudado. Se o tutor considerar que os desenvolvedores possuem um entendimento sólido do assunto, eles poderão avançar para a próxima fase do processo.

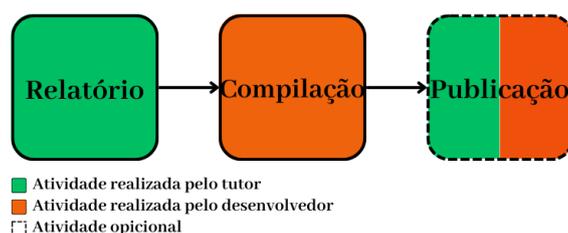
Na etapa 5 da segunda fase, os desenvolvedores, com a orientação do tutor, trabalharão em conjunto para incorporar os elementos do OI atual no projeto, baseando-se na idealização realizada na fase 1 e no conhecimento adquirido por meio das pesquisas realizadas na sessão de trabalhos relacionados. Esses elementos incluem as mecânicas de jogabilidade, a história, os objetivos e as dificuldades do jogo.

Na sexta fase, o tutor avalia a implementação do jogo feita na fase anterior, verificando se todos os elementos planejados foram incorporados com sucesso. Se tudo estiver em conformidade com os objetivos, a equipe retorna à fase inicial para escolher outro

objetivo de implementação, repetindo o ciclo até cumprir todas as metas estabelecidas. Esse processo iterativo e contínuo garante o progresso estruturado do projeto e possibilita ajustes conforme necessário, com base no feedback do tutor e no aprendizado contínuo da equipe.

### 3.3. Fase de compilação

A Fase final está representada na Figura 3. Nesta fase, o tutor irá produzir relatórios da execução do projeto, além disso, os desenvolvedores deverão compilar todo o material pesquisado e produzido durante a etapa 2. Ainda nesta fase, o tutor e os desenvolvedores poderão realizar a publicação do jogo.



**Figura 3. Fase de compilação**

Na fase de compilação, o tutor terá a responsabilidade de elaborar relatórios que documentem o progresso de cada desenvolvedor, destacando as habilidades adquiridas, os desafios superados e o crescimento individual. Esses relatórios servirão como uma ferramenta avaliar o progresso da equipe.

Após isso, será realizada uma compilação dos estudos feitos durante a fase de aprendizado e desenvolvimento. Essa compilação pode incluir a criação de tutoriais, minicursos, artigos ou manuais que resumem os principais pontos abordados. Essa atividade permitirá que os desenvolvedores demonstrem sua compreensão do assunto de forma mais didática, criando materiais que possam ser compartilhados e utilizados por outras pessoas interessadas no tema.

Esta fase também possui uma etapa opcional que consiste na divulgação do jogo em plataformas digitais, eventos acadêmicos ou feiras de tecnologia. Assim, os desenvolvedores têm a oportunidade de apresentar o produto final e receber feedbacks valiosos da comunidade e de especialistas da área. Além disso, elas fornecem aos desenvolvedores uma visão sobre a recepção do jogo pelo público-alvo, possibilitando ajustes e melhorias para projetos futuros.

## 4. Conclusão

A área de desenvolvimento de jogos tem se destacado em diversos setores, não apenas por proporcionar entretenimento, mas também por suas aplicações educacionais. No entanto, através de um levantamento bibliográfico foi constatado a carência de metodologias de *game design* focadas no aprendizado. Neste artigo, propusemos uma nova metodologia de *game design* focada na aprendizagem contínua. Ao envolver os alunos no processo de criação de jogos, acreditamos que eles terão a oportunidade de aprimorar habilidades técnicas, criativas e de pensamento crítico, além de consolidar os conhecimentos adquiridos nas disciplinas curriculares.

Certamente, é fundamental destacar que, até o momento, nosso artigo não apresentou evidências conclusivas sobre a eficácia da metodologia GDOA. No entanto, nossa intenção é avançar para a aplicação prática, introduzindo-a em turmas de teste nas instituições de ensino. Essa etapa é crucial, pois nos permitirá avaliar a efetividade da metodologia, visando aprimorar o desempenho dos docentes e desenvolvedores no processo de ensino-aprendizagem, assim como no desenvolvimento de jogos relacionados a diversas disciplinas.

Além disso, pretendemos aplicar a metodologia proposta com diferentes grupos de trabalho, o que nos possibilitará refinar e aprimorar a GDOA. Acreditamos que, ao incorporar o feedback dos alunos e educadores envolvidos em nossos próximos projetos, poderemos melhorar ainda mais sua eficácia e potencializar seus benefícios no aprendizado. Essa abordagem iterativa será essencial para a contínua evolução da metodologia, garantindo que ela atenda às necessidades em constante mudança da educação e do desenvolvimento de jogos.

## Referências

- Ausubel, D. P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*.
- Carvalho, W., Rodriguez, C., and Rocha, R. (2022). Aprendizagem baseada em projetos no contexto do desenvolvimento de jogos: uma revisão sistemática de literatura. In *Anais do XXXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, pages 267–277, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Cezarotto, M. A. and Battaiola, A. L. (2017). Estudo comparativo entre modelos de game design para jogos educacionais. *Proceedings of SBGames*. Curitiba: SBC.
- Hunicke, R., Leblanc, M., and Zubek, R. (2004). Mda: A formal approach to game design and game research. *AAAI Workshop - Technical Report*, 1.
- Keith, C. (2010). *Agile Game Development with Scrum*. Addison-Wesley Signature Series (Cohn). Pearson Education.
- Marques, F. P. R. and de Miranda, L. C. (2022). Design de jogo e experiência de fluxo: Reflexão e desafios na perspectiva da teoria do fluxo. In *Anais Estendidos do XXI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, pages 41–50. SBC.
- Oliveira, L. W., Oliveira, S. S., de Lima Vieira dos Santos, S., and Carvalho, S. T. (2021). Desenvolvimento de um jogo para hipertensão utilizando a metodologia design science research: equilibrando a ciência e a arte. In *Anais Estendidos do XX Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, pages 857–866, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Silva, A. L. and Silva, D. T. (2017). Proposta de um framework ágil para gestão de projetos de desenvolvimento de jogos eletrônicos. *Revista Empreenda UniToledo Gestão, Tecnologia e Gastronomia*, 1(1).
- Silva, I. C. S. and Bittencourt, J. R. (2016). Game thinking is not game design thinking! uma proposta de metodologia para o projeto de jogos digitais. *Proceedings of the XV SBGames*, pages 295–304.

Sykes, J. and Federoff, M. (2006). Player-centred game design. In *CHI '06 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, CHI EA '06, page 1731–1734, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.